FÉDÉRATION DES PRODUCTEURS D'AGNEAUX ET MOUTONS DU QUÉBEC

CEPOQ

# Projet
# Évaluation de la quantité et de la valeur fertilisante des fumiers ovins


Réalisé par

Ndeye Marie Diallo agr., M.Sc.

Marie Vachon agr.

Francis Goulet agr., M.Sc.



Novembre 2002

# TABLE DES MATIÈRES

TABLE DES MATIÈRES ..... I

LISTE DES FIGURES ..... III

LISTE DES TABLEAUX ..... V

1. INTRODUCTION ..... 1

2. MATÉRIEL ET MÉTHODES ..... 3

3. RÉSULTATS ..... 5

3.1 ALIMENTS INGÉRÉS ET QUANTITÉ DE FUMIER ..... 5
3.2 COMPOSITION DU FUMIER ..... 7
3.3 APPORT DE LA LITIÈRE ..... 9

4. DISCUSSION ..... 11

5. CONCLUSION ..... 17

6. BIBLIOGRAPHIE ..... 18

7. ANNEXES ..... 19

# LISTE DES FIGURES

FIGURE 1 : QUANTITÉ MOYENNE D'ALIMENTS (ÉQUIVALENT MATIÈRE SÈCHE) ET D'EAU INGÉRÉE ET DE FUMIER PRODUIT PAR JOUR PAR ANIMAL POUR LES ANIMAUX SELON LEUR ALIMENTATION. ..... 7
FIGURE 2 : COMPOSITION DU FUMIER SELON LE STADE PHYSIOLOGIQUE DE L'ANIMAL ..... 9
FIGURE 3 : CALENDRIER DE PRODUCTION ET STADE PHYSIOLOGIQUE D'UNE BREBIS AGNELANT 3 FOIS SUR DEUX ANS. ..... 11

# LISTE DES TABLEAUX

TABLEAU 1 : STADE PHYSIOLOGIQUE ET ALIMENTATION DES ANIMAUX SÉLECTIONNÉS. .....4
TABLEAU 2 : QUANTITÉ MOYENNE D'ALIMENTS (ÉQUIVALENT MATIÈRE SÈCHE) ET D'EAU CONSOMMÉE ET DE FUMIER PRODUIT PAR JOUR PAR ANIMAL INDÉPENDAMMENT DU TYPE D'ALIMENTS INGÉRÉS. .....5
TABLEAU 3 : QUANTITÉ MOYENNE D'ALIMENTS (ÉQUIVALENT MATIÈRE SÈCHE) ET D'EAU CONSOMMÉE ET DE FUMIER PRODUIT PAR JOUR PAR ANIMAL POUR LES ANIMAUX ALIMENTÉS AVEC DU FOIN SEC. .....6
TABLEAU 4 : QUANTITÉ MOYENNE D'ALIMENTS (ÉQUIVALENT MATIÈRE SÈCHE) ET D'EAU CONSOMMÉE ET DE FUMIER PRODUIT PAR JOUR PAR ANIMAL POUR LES ANIMAUX ALIMENTÉS AVEC DE L'ENSILAGE D'HERBE. .....6
TABLEAU 5 : TENEUR EN MATIÈRES FERTILISANTES DES FUMIERS SELON L'ALIMENTATION ET LE STADE PHYSIOLOGIQUE DE L'ANIMAL. .....8
TABLEAU 6 : BESOIN EN LITIÈRE ET TENEUR EN NUTRIMENTS DES DIFFÉRENTS TYPES DE LITIÈRE UTILISÉS POUR LES OVINS. .....10
TABLEAU 7 : QUANTITÉ ET TENEUR EN PHOSPHORE ($P_2O_5$) DES FUMIERS PRODUITS ANNUELLEMENT PAR UNE BREBIS ET SA SUITE. .....12
TABLEAU 8 : DONNÉES DU PROJET GESTION 2001 (FPAMQ) .....13
TABLEAU 9 : DURÉE DE JOUR DE CHAQUE STADE PHYSIOLOGIQUE SUR L'ENTREPRISE AU COURS D'UNE ANNÉE SELON LA PRODUCTIVITÉ DU TROUPEAU (GROUPES DE TÊTE, MOYEN ET FIN) .....13
TABLEAU 10 : PRODUCTION ANNUELLE DE PHOSPHORE ($P_2O_5$ KG/AN) POUR UNE BREBIS ET SA SUITE EN TENANT COMPTE DE LA PRODUCTIVITÉ DU TROUPEAU ET DU TYPE DE FOURRAGE. .....14
TABLEAU 11 : PRODUCTION ANNUELLE DE FUMIER POUR UNE BREBIS ET SA SUITE EN TENANT COMPTE DE LA PRODUCTIVITÉ DU TROUPEAU ET DU TYPE DE FOURRAGE .....14
TABLEAU 12 : VOLUME DE FUMIER PRODUIT PAR LES OVINS (ENSMINGER ET PARKER, 1986). 15
TABLEAU 13 : VOLUME DE FUMIER PRODUIT (SELON L'OMAFRA ET LE CORPEN). .....15
TABLEAU 14 : COMPOSITION DU FUMIER OVIN (ENSMINGER ET PARKER, CORPEN ET OMAFRA). .....16
TABLEAU 15 : RATION TYPE SERVIE AUX ANIMAUX. .....20
TABLEAU 16 : VALEUR NUTRITIVE DES ALIMENTS SERVIS AUX ANIMAUX. .....20
TABLEAU 17 : ANALYSE DE LA VALEUR NUTRITIVE DES SUPPLÉMENTS PROTÉIQUES SERVIS AUX ANIMAUX. .....21
TABLEAU 18 : ANALYSE DES MINÉRAUX SERVIS AUX ANIMAUX. .....21
TABLEAU 19 : PRODUCTION ANNUELLE D'AZOTE TOTAL (N KG/AN) POUR UNE BREBIS ET SA SUITE EN TENANT COMPTE DE LA PRODUCTIVITÉ DU TROUPEAU ET DU TYPE DE FOURRAGE .....22
TABLEAU 20 : PRODUCTION ANNUELLE DE POTASSIUM ($K_2O$ KG/AN) POUR UNE BREBIS ET SA SUITE EN TENANT COMPTE DE LA PRODUCTIVITÉ DU TROUPEAU ET DU TYPE DE FOURRAGE .....22

# 1. INTRODUCTION

Avec l'entrée en vigueur du Règlement sur les exploitations agricoles (REA), le 15 juin 2002, les producteurs doivent se conformer à de nouvelles normes environnementales. Les producteurs ont, entre autres, l'obligation d'échantillonner et de faire analyser le fumier produit sur leur entreprise chaque année. Toutefois, dans l'état actuel des choses, peu de producteurs ont en main les données relatives à la quantité et à la composition des fumiers produits par leurs animaux.

D'ailleurs, pour l'obtention de plans agroenvironnementaux de fertilisation (PAEF) et de prêts à La Financière agricole du Québec, les producteurs doivent démontrer qu'ils sont conformes aux normes environnementales en vigueur. Aussi, lors de l'établissement de nouveaux producteurs, la teneur en phosphore ($P_2O_5$) des fumiers est nécessaire pour évaluer les contraintes réglementaires du nouvel élevage. Actuellement, lorsque les valeurs à la ferme ne sont pas disponibles, les conseillers sur le terrain utilisent des chartes mises à leur disposition par le ministère de l'Environnement (MENV).

Pour la production ovine, les données de la charte en question ont été calculées à l'aide de l'Agdex 538 qui évalue les teneurs en phosphore ($P_2O_5$) d'une tonne de fumier ovin à 8 kg. D'autre part, le volume de fumier produit par une brebis et sa suite a été évalué à l'aide des tables servant à la conception des structures d'entreposage étanches. Ces volumes sont surestimés dans la mesure où les concepteurs des structures d'entreposage veulent remédier à toute éventualité de débordement. Ces calculs ont mené à l'obtention d'une valeur de 12,09 kg de phosphore ($P_2O_5$) par an pour une brebis et sa suite.

À la lumière de cette situation, il nous est apparu primordial d'évaluer la teneur en phosphore ($P_2O_5$) et autres nutriments contenue dans les fumiers ovins, en estimant les rejets de façon plus réelle.

Actuellement, le Centre de référence en agriculture et agroalimentaire du Québec (CRAAQ) a reçu un mandat du MENV pour la caractérisation des fumiers de différentes espèces animales dont les ovins. Toutefois, ce projet n'en est qu'à l'étape de la validation du protocole par le MENV. Aussi, une fois le protocole accepté, les résultats obtenus ne seront utilisables que dans deux ans. De ce fait, il est important de ne pas laisser les producteurs au dépourvu, durant ces deux années, avec des valeurs qui ne représentent vraisemblablement pas la production.

C'est dans cette optique qu'a été effectué le projet *Évaluation de la quantité et de la valeur fertilisante des fumiers produits par les ovins* en collaboration avec le Centre d'expertise en production ovine du Québec (CEPOQ).

# 2. MATÉRIEL ET MÉTHODES

Afin de déterminer la quantité de fumier produite ainsi que la valeur fertilisante de ces fumiers, 12 animaux de différents stades physiologiques ont été placés dans des enclos individuels durant 14 jours. Les stades physiologiques représentés étaient la gestation, la lactation et l'engraissement. Quatre animaux de chacun de ces stades ont été utilisés.

Pour tous les animaux, les rations ont été établies selon les normes du *Nutrient requirements of sheep* (NRC 1985) à l'aide du logiciel *Oviration*. La valeur nutritive des fourrages servis avait préalablement été analysée en laboratoire. Pour les grains, les suppléments protéiques et les minéraux, les analyses de la compagnie ou standards ont été utilisés pour connaître la valeur nutritive (Annexes, Tab. 12-14).

Deux types de fourrages ont été utilisés, soit du foin et de l'ensilage. Pour chacun des stades physiologiques, deux animaux recevaient du foin sec alors que les deux autres animaux recevaient de l'ensilage d'herbe. Les rations ont été complétées avec des grains, des suppléments protéiques et des minéraux selon les besoins spécifiques des animaux (Tab. 1). Pour les brebis, les fourrages étaient servis à volonté alors que les concentrés étaient restreints aux quantités dictées par le programme alimentaire. Pour les agneaux lourds, les rations avaient été bâties pour contenir en majorité des concentrés mais les fourrages et les concentrés étaient servis à volonté.

Aussi, la quantité d'aliments ingérés a été mesurée en tenant compte de la quantité d'aliments servis et des refus. Il en a été de même pour l'eau (Annexes, Tab. 11).

**Tableau 1 : Stade physiologique et alimentation des animaux sélectionnés.**

| Animal | Stade | Alimentation | Poids moyen (kg) | Nb d'agneaux allaités |
|---|---|---|---|---|
| **A** | Lactation | Foin | 80 | 2 |
| **B** | Lactation | Foin | 65 | 2 |
| **C** | Lactation | Ensilage | 82 | 2 |
| **D** | Lactation | Ensilage | 83 | 2 |
| **E** | Engraissement | Foin | 40 | --- |
| **F** | Engraissement | Ensilage | 42 | --- |
| **G** | Engraissement | Foin | 38 | --- |
| **H** | Engraissement | Ensilage | 42 | --- |
| **I** | Gestation | Ensilage | 86 | --- |
| **J** | Gestation | Foin | 79 | --- |
| **K** | Gestation | Foin | 86 | --- |
| **L** | Gestation | Ensilage | 78 | --- |

D'autre part, les déjections ont été recueillies, mesurées, pesées et congelées en attendant d'être analysées. Les fèces et les urines, recueillies tous les jours pour chaque animal, étaient mélangées de façon à obtenir une matière homogène. Ensuite, un échantillon composite a été formé avec les déjections de la première semaine et un second échantillon composite avec celles de la deuxième semaine, et ce, pour chaque animal. À la fin de la deuxième semaine, les échantillons ont été envoyés au laboratoire pour être analysés.

Également, les températures ambiantes minimales et maximales quotidiennes ainsi que le poids des animaux au début, à 7 jours et à 14 jours ont été mesurés.

# 3. RÉSULTATS

## 3.1 Aliments ingérés et quantité de fumier

Les quantités servies et refusées ont été pesées afin de déterminer la quantité d'aliments réellement ingérés par chaque animal (Tab. 2).

**Tableau 2 : Quantité moyenne d'aliments (équivalent matière sèche) et d'eau consommée et de fumier produit par jour par animal indépendamment du type d'aliments ingérés.**

| | Alimentation | | | fumier | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| **Stade** | Fourrages et concentrés ingérés M.S. (kg) | Eau ingérée (L) | Moulée début agneaux ingérée M.S. (kg) | Quantité totale de fumier (kg) | Densité du fumier (t/m$^3$) | Taux de matière sèche % |
| **Gestation** | 0,85 | 5,05 | | 2,57 | 0,61 | 18,5 |
| **Lactation** | 2,01 | 9,59 | 0,74 | 4,39 | 0,63 | 23,4 |
| **Engraissement** | 1,12 | 3,36 | | 1,34 | 0,65 | 22,1 |

On s'aperçoit que les brebis en lactation consomment une plus grande quantité d'aliments et d'eau que les brebis en gestation et les agneaux lourds, ce qui s'explique par le fait qu'elles doivent produire le lait pour nourrir leurs deux agneaux. Aussi, les agneaux à l'engraissement consomment plus d'aliments que les brebis en gestation, mais boivent moins d'eau. Il est à noter que les agneaux étaient en fin d'engraissement. La quantité de déjections produite est conséquente puisque les brebis en lactation produisent plus de fumier, fumier qui comprend les déjections des agneaux non sevrés (Tab. 2 et Fig. 1).

Toutefois, on constate une légère différence dans la quantité d'aliments ingérés et la quantité de déjections produites dépendamment du type de fourrage dominant dans l'alimentation, ensilage ou foin. Les brebis en lactation nourries avec de l'ensilage consomment plus que celles nourries avec du foin. Par contre, les brebis en gestation consomment plus lorsqu'elles sont alimentées avec du foin plutôt qu'en ensilage. Pour les agneaux à l'engraissement, les quantités d'aliments ingérés sont sensiblement les mêmes pour les deux types d'alimentation (Tab. 3 et 4).

**Tableau 3 : Quantité moyenne d'aliments (équivalent matière sèche) et d'eau consommée et de fumier produit par jour par animal pour les animaux alimentés avec du foin sec.**

| | Alimentation | | | fumier | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| **Stade** | Fourrages et concentrés ingérés M.S. (kg) | Eau ingérée (L) | Moulée agneaux ingérée M.S. (kg) | Quantité totale de fumier (kg) | Densité du fumier (t/m$^3$) | Taux de matière sèche % |
| **Gestation** | 1,02 | 5,97 | | 3,20 | 0,62 | 18,5 |
| **Lactation** | 1,74 | 10,28 | 0,88 | 3,92 | 0,65 | 23,4 |
| **Engraissement** | 1,04 | 3,34 | | 1,26 | 0,66 | 22,1 |

**Tableau 4 : Quantité moyenne d'aliments (équivalent matière sèche) et d'eau consommée et de fumier produit par jour par animal pour les animaux alimentés avec de l'ensilage d'herbe.**

| | Alimentation | | | fumier | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| **Stade** | Fourrages et concentrés ingérés M.S. (kg) | Eau ingérée (L) | Moulée agneaux ingérée M.S. (kg) | Quantité totale de fumier (kg) | Densité du fumier (t/m$^3$) | Taux de matière sèche % |
| **Gestation** | 0,69 | 4,13 | | 1,95 | 0,60 | 18,5 |
| **Lactation** | 2,27 | 8,90 | 0,59 | 4,86 | 0,62 | 23,4 |
| **Engraissement** | 1,20 | 3,38 | | 1,43 | 0,64 | 22,1 |

D'autre part, on constate que les brebis, lorsqu'elles sont nourries avec du foin, boivent plus d'eau. Cela peut être dû au fait qu'il y a plus de matière sèche dans le foin et que les brebis éprouvent davantage le besoin de se désaltérer. Par contre, ce fait n'est pas observé chez les agneaux lourds. Les brebis en gestation boivent plus d'eau que les agneaux lourds.

Les quantités de déjections produites par les brebis en lactation et les agneaux à l'engraissement nourris en foin sont légèrement inférieures à celles des animaux nourris avec de l'ensilage. À l'inverse, les déjections des brebis en gestation sont plus élevées lorsque celles-ci sont nourries avec du foin. Toutefois, pour les deux types d'alimentation, les brebis en lactation produisent plus de fumier (Fig. 1).

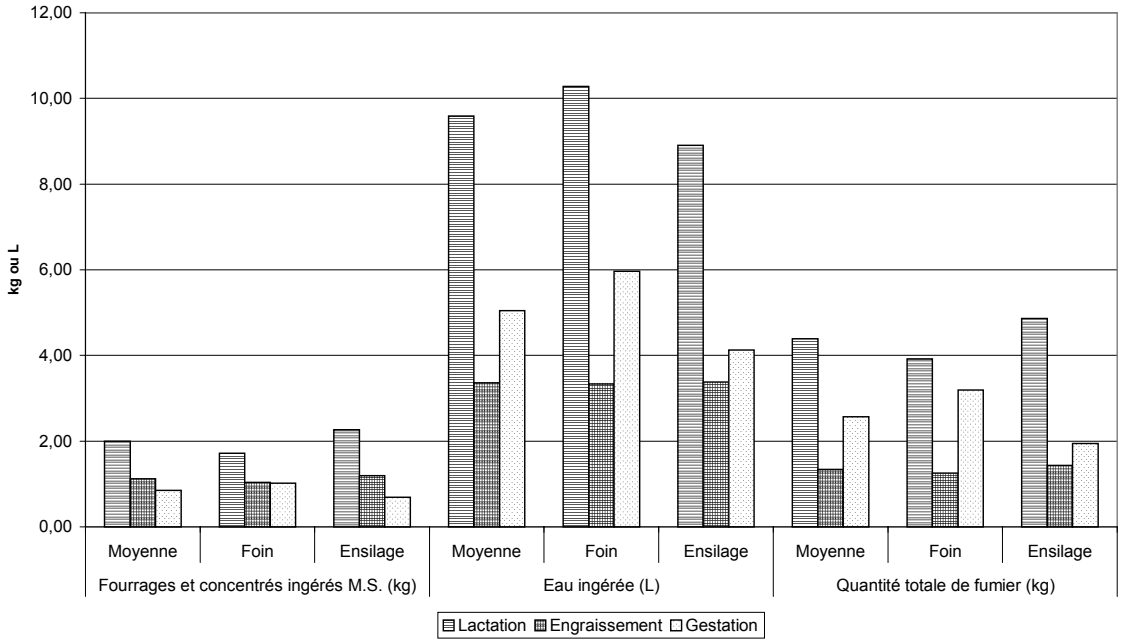


**Figure 1 : Quantité moyenne d'aliments (équivalent matière sèche) et d'eau ingérée et de fumier produit par jour par animal pour les animaux selon leur alimentation.**

## 3.2 Composition du fumier

Les échantillons composites de fumier ont été analysés en laboratoire afin de déterminer leur teneur en éléments fertilisants, particulièrement en phosphore.

On constate que la teneur en phosphore des déjections des agneaux à l'engraissement est plus élevée que celle des fumiers de brebis. Aussi, la teneur en phosphore des fumiers des brebis en gestation et des brebis en lactation est sensiblement la même, quoique le fumier des brebis en gestation nourries au foin sec soit un peu moins riche en phosphore. Dans le cas des agneaux lourds, l'alimentation avec de l'ensilage produit aussi des fumiers plus riches en phosphore (Tab. 5).

**Tableau 5 : Teneur en matières fertilisantes des fumiers selon l'alimentation et le stade physiologique de l'animal.**

| Stade | Alimentation | pH | M.S. % | M.O. total % | C/N | N total kg/t | $P_2O_5$ Kg/t | $K_2O$ kg/t | Ca kg/t | Mg kg/t |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Gestation | Foin | 8,1 | 16,4 | 13,8 | 13,8 | 5,9 | 2,7 | 7,0 | 1,7 | 0,4 |
| | Ensilage | 8,6 | 20,5 | 16,1 | 6,9 | 13,4 | 4,4 | 8,8 | 3,5 | 0,7 |
| Lactation | Foin | 7,7 | 22,7 | 19,3 | 12,0 | 8,7 | 4,2 | 7,2 | 3,1 | 0,9 |
| | Ensilage | 8,2 | 24,1 | 19,5 | 10,1 | 10,5 | 4,5 | 8,8 | 4,2 | 1,1 |
| Engraissement | Foin | 7,4 | 22,3 | 18,3 | 9,8 | 10,0 | 6,0 | 6,7 | 2,4 | 0,7 |
| | Ensilage | 7,4 | 22,0 | 17,8 | 9,7 | 10,5 | 7,2 | 5,8 | 3,0 | 0,9 |

Pour les autres éléments fertilisants contenus dans le fumier, ce sont les brebis en gestation qui produisent les fumiers ayant la plus grande concentration en azote. Les agneaux lourds produisent le moins de potassium, tandis que les brebis en gestation et en lactation produisent des fumiers ayant à peu près la même concentration en cet élément (Fig. 2).

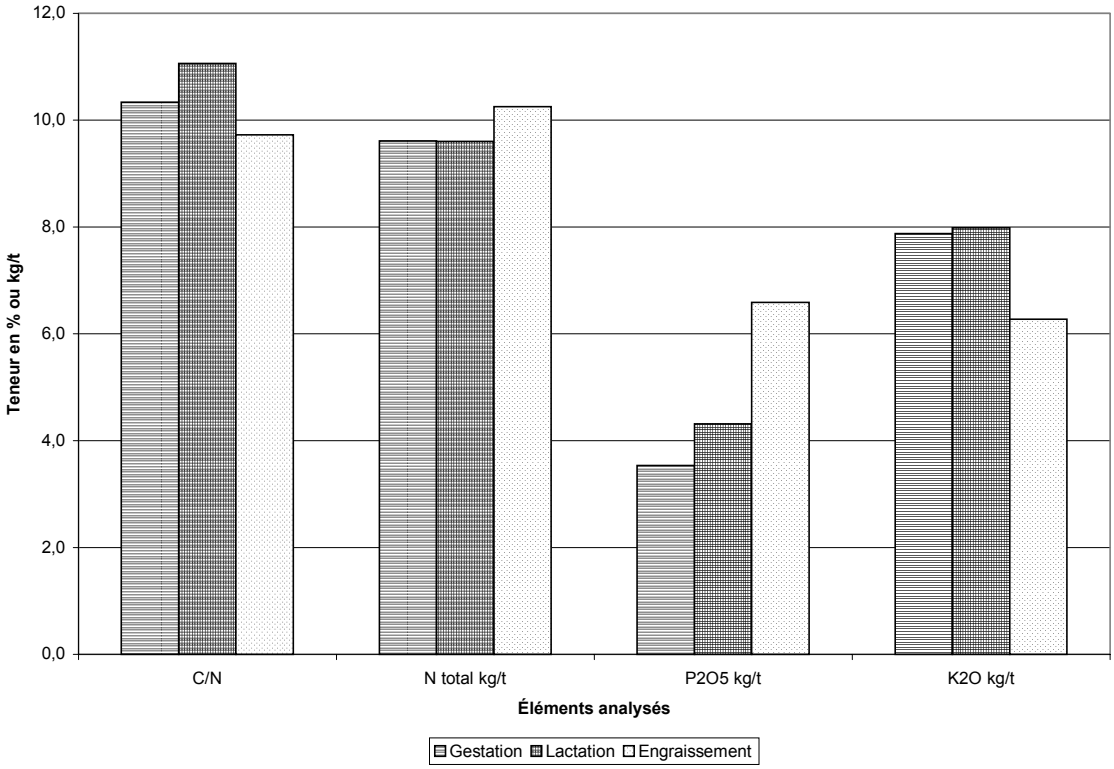


**Figure 2 : Composition du fumier selon le stade physiologique de l'animal**

## 3.3 Apport de la litière

Dans cette étude, les fumiers ont été récoltés à l'état frais. Toutefois, pour avoir une idée des apports en phosphore du fumier dans une entreprise ovine, il faut tenir compte de l'apport en nutriments de la litière. Dans la grande majorité des cas, les producteurs ovins utilisent de la paille comme litière. Dans le guide Production ovine (CRAAQ, 2000), il est recommandé d'utiliser 0,34 kg de litière par brebis, par jour. Cela correspond à une quantité totale de 124,1 kg de litière par brebis, par année. Dans le cas des agneaux lourds, la quantité de litière recommandée est de 0,11 kg de litière par agneau, par jour (Tab.6). D'autre part, pour les animaux alimentés au foin sec, les refus, qui peuvent varier entre 10 et 30 % de la ration, dépendamment de la qualité, sont retournés dans la litière. Il est toutefois établi que les refus de concentrés et d'ensilage ne sont pas ajoutés à la litière.

**Tableau 6 : Besoin en litière et teneur en nutriments des différents types de litière utilisés pour les ovins.**

| | Litière kg/jour | Litière kg/an | N (%) | P (%) | K (%) |
|---|---|---|---|---|---|
| Brebis | 0,34 | 124,1 | | | |
| Agneau | 0,11 | 20,08 | | | |
| Paille• | | | 0,64 – 3,3 | 0,04 - 0,07 | 1,26 -2,37 |
| Foin | | | 1,15 | 0,19 | 2,03 |
| Bran de scie* | | | 0,10 | 0,013 | 0,24 |

*En tenant compte que les agneaux lourds ne sont pas présent sur l'entreprise durant 12 mois (voir discussion)*

*• Les teneurs en nutriments sont les teneurs de la paille de blé, d'orge et d'avoine, tiré de Nutriment requirements of sheep, NRC, 1985.*

** Tiré de études de différents facteurs affectant la composition des fumiers de bovins de boucherie entreposés en andains au champ (Giroux et Grégoire, 2000)*

# 4. DISCUSSION

Les brebis passent par plusieurs stades physiologiques au cours d'une année. À chacun de ces stades correspondent des besoins nutritionnels, une alimentation, une quantité et une composition en matière fertilisante des fumiers produits spécifiques. Afin de déterminer la valeur fertilisante du fumier de brebis, il importe d'évaluer la durée de chacun de ces stades physiologiques sur une période d'un an.

Dans une régie intensive de production, avec le désaisonnement des brebis, l'idéal est d'obtenir trois agnelages sur deux années (CRAAQ, 2002). Lorsque cet idéal est atteint et en supposant que toutes les naissances soient doubles, on obtient trois agneaux/brebis/année. Cela correspond à 2,5 agneaux sevrés, si l'on tient compte d'un taux de mortalité de 15%. Par contre, les résultats obtenus par les producteurs sont légèrement plus faibles. Selon le Projet gestion 2001, les producteurs obtiennent en moyenne deux agnelages sur deux ans, et le groupe de tête en obtient 2,26. Le nombre d'agneaux par agnelage est de 1,77 en moyenne, puis de 1,62 pour le groupe de tête. Cela donne en moyenne 1,75 agneaux nés/brebis/année, 1,83 agneaux nés/brebis/année pour le groupe de tête, ainsi que 1,48 agneaux sevrés/brebis/année, et 1,56 agneaux sevrés/brebis/année pour le groupe de tête. Parmi les agneaux sevrés, 60% sont élevés en agneaux lourds.

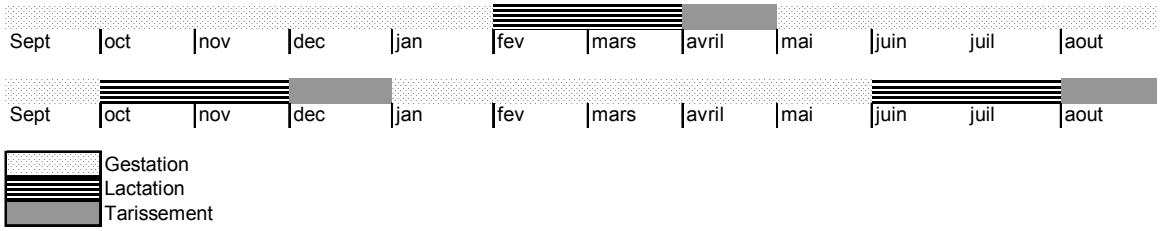


**Figure 3 : Calendrier de production et stade physiologique d'une brebis agnelant 3 fois sur deux ans.**

Afin de déterminer la durée de chaque stade physiologique, nous avons tenu compte du calendrier de production faisant état de trois agnelages sur deux ans. En moyenne, la brebis sera en gestation sept mois et demi par année, en lactation trois mois et en tarissement un mois et demi (Fig. 3). Quant à l'engraissement, pour les besoins du projet, tout en tenant

compte du groupe de tête du Projet gestion (FPAMQ, 2001), on peut fixer à deux le nombre d'agneaux par brebis par année élevés en agneaux lourds. De ce fait, l'engraissement aura une durée de six mois par année puisque cela prend trois mois après le sevrage pour obtenir des agneaux lourds. La quantité de fumier produite et la teneur en nutriments pour les brebis en tarissement a été jugée équivalente à celle des brebis en gestation.

**Tableau 7 : Quantité et teneur en phosphore ($P_2O_5$) des fumiers produits annuellement par une brebis et sa suite.**

| | Mois par année | jours par an | Qté de fumier par jours (kg) | Qté totale de fumier (kg) | Teneur en $P_2O_5$ (kg/t) | $P_2O_5$ total produit (kg/an) |
|---|---|---|---|---|---|---|
| **Gestation** | 7,5 | 228,13 | 2,57 | 586,28 | 3,50 | 2,05 |
| **Lactation** | 3 | 91,25 | 4,39 | 400,58 | 4,30 | 1,72 |
| **Tarissement** | 1,5 | 45,63 | 2,57 | 117,26 | 3,50 | 0,41 |
| **Engraissement** | 6 | 182,50 | 1,34 | 244,55 | 6,60 | 1,61 |
| | | | | **1348,67** | | **5,80** |

En tenant compte de la durée de chaque stade physiologique, de la quantité de fumier produite et de la teneur en phosphore du fumier à chacun de ces stades, il est possible de déterminer la quantité de fumier et de phosphore produit par une brebis et sa suite chaque année (Tab. 6).

D'autre part, il faut tenir compte de l'apport en phosphore de la litière. Étant donné que nous n'avons pas utilisé de litière dans cette étude, cet apport doit être estimé. Pour les brebis, si l'on suppose que 50% de la litière utilisée provient des refus et l'autre 50% de la paille, on obtient un apport en phosphore par brebis/année de 0,161 kg. Pour les agneaux à l'engraissement, il n'y a pas ou peu de refus de foin dans la litière car ils n'en mangent pas assez. De ce fait, la litière est totalement composée de paille. Cela donne un apport annuel de phosphore de 0,0014 kg. Ainsi, l'apport annuel en phosphore venant de la litière utilisée pour une brebis et sa suite, en tenant compte des refus, est de 0,175 kg. Cet apport en phosphore s'ajoutant au phosphore contenu dans le fumier frais, la charge en phosphore d'un fumier pailleux pour une brebis et sa suite est de 5,98 kg par an.

D'autre part, si nous voulons tenir compte de la variabilité qui existe dans la production, il faut étudier des troupeaux plus ou moins performants ainsi que la teneur en nutriments des différents fourrages. Pour cela, nous avons utilisé les données des groupes de tête, moyen et de fin du projet gestion 2001 (Tab. 8). Aussi, pour inclure la variabilité en ce qui a trait aux fourrages, nous avons séparé les données des animaux nourris en foin sec (teneur en phosphore de 0,19%) et ceux nourris en ensilage de foin (teneur en phosphore de 0,30%) (Annexe, Tab.16).

**Tableau 8 : Données du projet gestion 2001 (FPAMQ)**

| | Moyenne | Groupe tête | Groupe fin |
|---|---|---|---|
| **Nombre de mise bas/brebis** | 0,99 | 1,13 | 0,8 |
| **Agneaux nés par mise bas** | 1,77 | 1,62 | 1,83 |
| **Agneaux nés/brebis/année** | 1,75 | 1,83 | 1,46 |
| **Nbre d'agneaux réchappés/brebis/année** | 1,48 | 1,56 | 1,23 |
| **Age moyen de vente en lourds** | 133 | 134 | 141 |
| **% d'agneaux vendus en légers** | 11,0% | 7,0% | 16,0% |
| **% d'agneaux vendus en lourds** | 56,0% | 62,0% | 55,0% |

La différence de la productivité des groupes de tête, moyen et de fin va faire varier la durée de chaque stade physiologique ainsi que le nombre d'agneaux qui seront élevés en agneau lourd (Tab. 9). Cette variabilité va se refléter dans la quantité de fumier et la composition du fumier produit par une brebis et sa suite en une année.

**Tableau 9 : Durée en jours de chaque stade physiologique sur l'entreprise au cours d'une année selon la productivité du troupeau (groupes de tête, moyen et de fin)**

| | Durée en jours | | |
|---|---|---|---|
| | Moyenne | tête | fin |
| **Gestation** | 150,56 | 171,85 | 121,67 |
| **Lactation** | 60,23 | 68,74 | 48,67 |
| **Tarissement** | 154,21 | 124,40 | 194,67 |
| **Engraissement** | 129,03 | 152,01 | 117,16 |
| **Durée lourds** | 114,37 | 142,18 | 99,45 |
| **Durée légers** | 14,65 | 9,83 | 17,71 |

De la même façon, lorsqu'on sépare les animaux nourris en foin sec et ceux nourris à l'ensilage pour les données de productivité que nous avons utilisées comme hypothèse de

départ, on observe une variabilité quant à la composition (Tab. 10) et à la quantité des fumiers produits (Tab. 11).

**Tableau 10 : Production annuelle de phosphore ($P_2O_5$ kg/an) pour une brebis et sa suite en tenant compte de la productivité du troupeau et du type de fourrage.**

| | Hypothèse de départ | | |
|---|---|---|---|
| | Toutes alimentations | Foin | Ensilage |
| **Moyenne** | 5,97 | 5,41 | 6,40 |
| | **Projet gestion** | | |
| | Toutes alimentations | Foin | Ensilage |
| **Moyenne** | 5,19 | 4,77 | 5,43 |
| **Tête** | 5,48 | 5,01 | 5,78 |
| **Fin** | 4,98 | 4,59 | 5,16 |

**Tableau 11 : Production annuelle de fumier pour une brebis et sa suite en tenant compte de la productivité du troupeau et du type de fourrage**

| | Hypothèse de départ | | |
|---|---|---|---|
| | Toutes alimentations | Foin | Ensilage |
| **Moyenne** | 1348,68 | 1461,85 | 1238,09 |
| | **Projet gestion** | | |
| | Toutes alimentations | Foin | Ensilage |
| **Moyenne** | 1220,55 | 1372,27 | 1071,09 |
| **Tête** | 1266,85 | 1407,28 | 1128,81 |
| **Fin** | 1183,61 | 1349,00 | 1020,39 |

Cette étude a permis d'estimer la production annuelle de fumier d'une brebis et sa suite à environ 1350 kg de fumier et celle de phosphore à 5,97 kg ($P_2O_5$) en tenant compte des apports dus à la litière. Toutefois, il existe une variabilité selon la performance de l'entreprise et selon le type et la valeur nutritive des fourrages. En ayant en tête ces considérations, la production annuelle de phosphore pour une brebis et sa suite peut varier de 4,59 kg $P_2O_5$/an à 6,4 kg $P_2O_5$/an. La valeur de la production annuelle de phosphore ($P_2O_5$) à la disposition des conseillers sur le terrain est de 12,09 kg de $P_2O_5$ par brebis par an. Il se trouve que c'est le double de la valeur obtenue mais aussi des autres valeurs utilisées ailleurs dans le monde.

Pour cela, les normes du CORPEN ont été consultées (Tab. 14). Le CORPEN est le Comité d'orientation pour la réduction de la pollution des eaux par les nitrates, les phosphates et les produits phytosanitaires provenant des activités agricoles. Ce comité a été fondé en 1984 par les ministères de l'Environnement et de l'Agriculture français. Aussi, les normes du ministère

de l'Agriculture et de l'Alimentation et des Affaires Rurales de l'Ontario (OMAFRA) ont été consultées (Tab. 14), ainsi que les valeurs énoncées par Ensminger et Parker dans *Sheep and Goat science* (1986).

Tout d'abord, il faut considérer la quantité de fumier produite. En comparant les quantités de fumier produites par les animaux que nous avons observés à celles obtenues par Ensminger et Parker (1986), on s'aperçoit que les valeurs obtenues sont très semblables (Tab. 12).

**Tableau 12 : Volume de fumier produit par les ovins (Ensminger et Parker, 1986).**

| Unité animale | Taille | | Fumier par jour | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | | | Poids | | Volume |
| | (lb) | (kg) | (lb) | (kg) | ($m^3$) |
| **Bélier** | 180-300 | 82-136 | 10 | 4,5 | 0,004 |
| **Brebis sèche** | 150-200 | 68-91 | 6 | 2,7 | 0,003 |
| **Agneau en engraissement** | 30-110 | 14-50 | 4 | 1,8 | 0,002 |
| **Brebis et ses agneaux** | --- | --- | 7 | 3,2 | 0,003 |

Aussi, en comparant les quantités de fumier de l'OMAFRA et du CORPEN à celles que nous avons obtenues, on s'aperçoit que là encore, il existe une concordance. Toutefois, les valeurs du CORPEN se trouvent dans la tranche inférieure des résultats que nous avons obtenus car ils concernent du fumier stocké et une fois le fumier entreposé, le volume diminue grandement à cause du compostage.

**Tableau 13 : Volume de fumier produit (selon l'OMAFRA et le CORPEN).**

| OMAFRA | | CORPEN |
|---|---|---|
| Fumier frais | Fumier et paille | Fumier stocké |
| 2,8 L/j | 4,2 L/j | 2,74 kg/j |
| 1022 L/an | 1533 L/an | 1 tonne /an |

En considérant la composition du fumier dans la littérature, il s'avère que les teneurs en phosphore varient entre 2,6 et 6,3 kg $P_2O_5$ par tonne ou par an (Tab. 14) pour les différentes références consultées. Étant donné que pour Ensminger et Parker, une brebis produit environ une tonne de fumier, cela revient au même d'énoncer la production de phosphore en kilogramme par tonne ou par année. Dans cette étude, la valeur obtenue selon l'hypothèse de

départ est de 5,97 kg de phosphore par brebis par an et la valeur varie entre 4,59 kg et 6,4 kg lorsqu'on étudie les autres hypothèses tenant compte de la variabilité quant à la productivité et l'alimentation. On s'aperçoit donc que nos valeurs se trouvent dans le même intervalle que les études internationales. De plus, les valeurs ont été calculées pour l'azote total et le potassium ($K_2O$) (Annexe, Tab. 19).

**Tableau 14 : Composition du fumier ovin (Ensminger et Parker, CORPEN et OMAFRA).**

| | Composition moyenne kg/t | | | |
|---|---|---|---|---|
| | Azote total | $P_2O_5$ | $K_2O$ | M.S. |
| **Avec litière*** | 9,0 | 5,5 | 13,0 | 28% |
| **Sans litière*** | 7,0 | 4,5 | 12,5 | 28% |
| | Composition moyenne kg/an | | | |
| | Azote total | $P_2O_5$ | $K_2O$ | M.S. |
| **Normes CORPEN** | 10,8 | 6,3 | 17,6 | --- |
| **OMAFRA** | 7,3 | 2,6 | 6,2 | 25% |

** Tiré de Sheep and Goat (Ensminger et Parker, 1986)*

# 5. CONCLUSION

Le Projet *Évaluation de la quantité et de la valeur fertilisante des fumiers ovins* a permis de démontrer que la production annuelle de phosphore ($P_2O_5$) par brebis actuellement utilisée par les conseillers sur le terrain est sûrement surévaluée. Ces données ont été calculées par les agronomes du MAPAQ à des fins de construction de structures d'entreposage et non de fertilisation.

L'étude menée a chiffré les rejets réels en phosphore ($P_2O_5$) pour une brebis et sa suite à 5,97 kg par an en tenant compte de l'apport de la litière. Cette donnée est basée sur la quantité de fumier produite par les brebis et leurs descendants à chaque stade physiologique et sur l'analyse de leurs teneurs en phosphore. Les calculs ont été réalisés pour une entreprise très performante. Si l'on tient compte de la variabilité existant dans la performance des entreprises et des fourrages servis, la production annuelle de phosphore ($P_2O_5$) pour une brebis et sa suite varient de 4,59 kg à 6,40 kg.

Par ailleurs, les résultats ont été confrontés aux données existantes pour la production ovine en Ontario, en France et aux États–Unis par Ensminger et Parker. Cette comparaison a permis de trouver une grande analogie entre les résultats obtenus dans ces études et la nôtre.

De ce fait, même si l'étude n'a duré que 14 jours et qu'elle a été effectuée avec 12 animaux, et non deux ans sur des troupeaux entiers comme l'exige la consigne générale lors de l'établissement de normes de références, il est maintenant démontré que la valeur de 12,09 kg de phosphore par brebis par an qui est actuellement utilisée sur le terrain ne peut servir à des fins de fertilisation. D'autant plus que les données utilisées en France, en Ontario et aux États-Unis sont loin de la valeur référence actuellement utilisée au Québec.

À la lumière de ces observations, il apparaît logique d'utiliser une valeur d'environ 6,0 kg de phosphore ($P_2O_5$) par brebis par an comme valeur référence car elle s'avère nettement plus réaliste.

# 6. BIBLIOGRAPHIE


CORPEN, *Normes de la composition moyenne des effluents d'élevage après stockage*, http://www.indre-et-loire.chambagri.fr/SUAD/PointsCl%E9DirectiveNitrates.htm, consulté en août 2002.

CRAAQ, *Guide production ovine*, 2002.

Ensminger, M.E. et Parker, R.O., *Sheep and Goat Science,* Danville, Illinois: Interstate Printers, 1986.

FPAMQ, *Projet gestion*, 2001.

Giroux, M. et Grégoire, R., *études de différents facteurs affectant la composition des fumiers de bovins de boucherie entreposés en andains au champ,* IRDA, 2000.

Ministère de l'Agriculture et de l'Alimentation de l'Ontario, *Fiche technique : Les caractéristiques du fumier,* http://www.gov.on.ca/OMAFRA/french/livestock/swine/facts/88-042.htm , consulté le 5 sept 2002.

National Research Council, *Nutrient Requirements of sheep*. 5th rev. Ed. National. Academy of Science, Washington DC, 1985.

# 7. ANNEXES

**Tableau 15 : Ration type servie aux animaux.**

| Stade | Type d'alimentation | Fourrages servis am (kg) | Fourrages servis pm (kg) | Grains servis am (orge-maïs)□(kg) | Grains servis pm (orge-maïs)(kg) | Suppléments servis am (kg) | Suppléments servis pm (kg) | Minéraux servis am (kg) | Minéraux servis pm (kg) | Moulée agneaux am (kg) | Moulée agneaux pm (kg) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **Lactation** | foin | 1,00 | 1,00 | 0,50 | 0,50 | 0,01 | 0,01 | 0,02 | 0,02 | 0,60 | 0,60 |
| | Ensilage | 2,50 | 2,50 | 0,45 | 0,45 | 0,00 | 0,00 | 0,03 | 0,03 | 0,50 | 0,50 |
| **Engraissement** | foin | 0,30 | 0,30 | 0,75 | 0,75 | 0,00 | 0,00 | 0,04 | 0,04 | | |
| | Ensilage | 0,45 | 0,45 | 0,70 | 0,70 | 0,00 | 0,00 | 0,04 | 0,04 | | |
| **Gestation** | Ensilage | 1,00 | 1,00 | 0,10 | 0,10 | 0,00 | 0,00 | 0,04 | 0,04 | | |
| | foin | 0,70 | 0,70 | 0,10 | 0,10 | 0,00 | 0,00 | 0,04 | 0,04 | | |

* *Analyses 100% M.S.*

- *Les brebis en gestation ne reçoivent pas d'orge mais seulement du maïs.*

**Tableau 16 : Valeur nutritive des aliments servis aux animaux.**

| | Matière sèche (%) | Énergie métabolisable (Mcal/kg) | Protéine brute(%) | Fibre ADF (%) | Ca total (%) | P total (%) | Mg total (%) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **Maïs** | 90,00 | 3,25 | 9,80 | 3,30 | 0,07 | 0,04 | 0,03 |
| **Orge** | 88,10 | 3,03 | 13,20 | 5,77 | 0,05 | 0,35 | 0,12 |
| **Foin sec** | 89,00 | 2,00 | 7,20 | 38,40 | 0,52 | 0,19 | 0,16 |
| **Ensilage d'herbe** | 45,00 | 2,00 | 16,80 | 38,10 | 0,86 | 0,30 | 0,18 |
| **Moulée début** | 88,00 | | | | | | |

* *Analyses 100% M.S.*

**Tableau 17 : Analyse de la valeur nutritive des suppléments protéiques servis aux animaux.**

| Suppléments protéiques | | |
|---|---|---|
| Analyse garantie * | | |
| Énergie métabolisable | | 2,2 (Mcal/kg) |
| Matière sèche | | 88,00% |
| Protéine brute | min. | 38,00% |
| PND | % P.B. | 38,00% |
| Gras | min. | 2,00% |
| Fibre | max. | 12,00% |
| Calcium | réel | 2,20% |
| Phosphore | réel | 0,60% |
| Sodium | réel | 1,10% |
| Magnésium | réel | 0,40% |
| Potassium | réel | 1,40% |
| Soufre | réel | 0,65% |
| Iode | réel | 9 mg/kg |
| Fer | réel | 325 mg/kg |
| Cuivre | ajouté | 0 mg/kg |
| Manganèse | réel | 245 mg/kg |
| Zinc | réel | 240 mg/kg |
| Cobalt | réel | 2 mg/kg |
| Fluor | max. | 75 mg/kg |
| Vitamine A | min. | 65 000 ui/kg |
| Vitamine D-3 | min. | 11 000 ui/kg |
| Vitamine E | min. | 120 ui/kg |

** Analyses tel que servi*

**Tableau 18 : Analyse des minéraux servis aux animaux.**

| Minéral | |
|---|---|
| Analyse * | |
| Matière sèche | 88,00% |
| Calcium | 20,45% |
| Phosphore | 13,64% |
| Sodium | 11,02% |
| Magnésium | 0,57% |
| Potassium | 0,11% |
| Sodium | 0,11% |

** Analyses 100% M.S.*

**Tableau 19 : Production annuelle d'azote total (N kg/an) pour une brebis et sa suite en tenant compte de la productivité du troupeau et du type de fourrage**

| | Hypothèse de départ | | |
|---|---|---|---|
| | Toutes alimentations | Foin | Ensilage |
| **Moyenne** | 15,45 | 16,53 | 14,39 |
| | **Projet gestion** | | |
| | Toutes alimentations | Foin | Ensilage |
| **Moyenne** | 14,11 | 15,56 | 12,68 |
| **Tête** | 14,57 | 15,91 | 13,25 |
| **Fin** | 13,74 | 15,32 | 12,18 |

**Tableau 20 : Production annuelle de potassium ($K_2O$ kg/an) pour une brebis et sa suite en tenant compte de la productivité du troupeau et du type de fourrage**

| | Hypothèse de départ | | |
|---|---|---|---|
| | Toutes alimentations | Foin | Ensilage |
| **Moyenne** | 12,99 | 13,91 | 12,10 |
| | **Projet gestion** | | |
| | Toutes alimentations | Foin | Ensilage |
| **Moyenne** | 12,05 | 13,26 | 10,86 |
| **Tête** | 12,37 | 13,50 | 11,27 |
| **Fin** | 11,78 | 13,10 | 10,48 |